

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-181053

(P2002-181053A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002. 6. 26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターボ\* (参考)

F 1 6 C 33/58

F 1 6 C 33/58

3 J 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-378498(P2000-378498)

(22) 出願日 平成12年12月13日 (2000. 12. 13)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 村井 隆司

神奈川県藤沢市鰐沼神明1丁目5番50号日

本精工株式会社内

(74) 代理人 100089381

弁理士 岩木 謙二

Fターム(参考) 3J101 A413 A424 A432 A442 A462

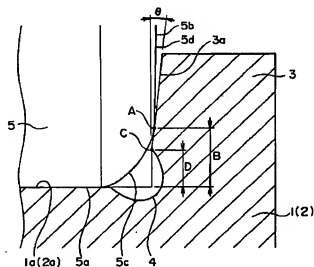
B453 B454 B456 F433

(54) 【発明の名称】 ころ軸受

## (57) 【要約】

【課題】 ころ端面の面取り部（チャンファ）と平面部との交点位置と、外輪・内輪の銑面と研削用逃げ部との交点位置との位置関係を調整することにより接触部の耐焼き付き性能を向上せしめたころ軸受を提供することである。

【解決手段】 ころ端面5bの面取り部5cと平面部5dとの交点位置Aを、銑面3aと研削用逃げ部4との交点位置Cよりも、外輪銑部3では半径方向小径側で、内輪銑部3では半径方向大径側とすることにより、転がり接触部におけるころ5と銑面3a内に油膜を確実に形成させ焼き付き防止または低減出来る。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ころ端面の面取り部と平面部との交点位置が、銑面と研削用逃げ部との交点位置よりも、外輪銑部では半径方向小径側が同位置で、内輪銑部では半径方向大径側が同位置としたことを特徴とするころ軸受。

【請求項2】少なくとも外輪と内輪のいずれか一方若しくは双方における銑面と研削用逃げ部との交点位置が、ころ軌動面と転がり接触する外輪若しくは内輪の軌道面径と、外輪銑部では同径が大径側、内輪銑部では同径が小径側になることを特徴とする請求項1に記載のころ軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般機械、特に潤滑油量等に制限がある箇所を使用されるころ軸受や、潤滑装置が故障しても直ちに焼き付きを生じさせない様に焼付性向上を要求される円筒ころ軸受や円錐ころ軸受の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】本発明に関係する、ころ軸受の焼き付き防止または低減技術としては、ころと銑部の接触面同士粗さの向上させたり、接触面の位置をころの軌動面と外輪（または内輪）の軌道面と同じ半径位置で接触させることによって、ころ端面と銑部の滑りの影響を小さくすることが考えられる。

【0003】例えば、特開7-42746、特開7-91452などに見られるように、接触するころ100の端面101と銑部200の粗さの改善や相対移動方向とほぼ直交する方向の加工目設けたもの（図8）や、特開6-241235のようにころ100の端面101と接触する銑部200の接触領域に複数の微小凹部201を設けて油膜形成維持を図るもの（図9）がある。また、特開9-236131のように滑りによる発熱低減を狙い、ころ100が銑部200と接触する位置をころの外径面102と同じになるように、ころ100の形状を変えたもの（図10、図11）などがある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように粗さの改善や任意な加工目設けることは、特殊な加工設備や加工時間の延長に伴うコストアップ問題および品質の安定性などに課題があった。一方、ころの形状をかえることによる対策においてもころの加工に伴うコストアップや内・外輪の加工追加によるコストアップが考えられる。

【0005】そこで、本発明者は次の点に着目し本発明の完成に至った。外輪（または内輪）の銑部は、軌道面鉛直方向に対して潤滑油を接触部に入り易くするため、ある角度分開いて形成されているのが一般的である。従って、銑面内に設けられる研削用逃げ部との交点が幾何学的に最もころ端面と接触し易くなった。一方ころ

においては、ころ外銑部（転動面）と鉛直に端面が形成されているため、転動面と端面をつなぐ面取り部（チャンファともいう）、端面との交点が幾何学的に最も銑面と接触し易くなっている。また、接触部周辺にある潤滑油は、その粘性により小さな隙間を引き寄せられるため、接触部周辺の形状は、銑面とこの端面部は、徐々にすぎまが接近するのが望ましく、それは、従来ころの端面にクラウニングを実施し、接触部の油膜を確実に形成させ焼き付き性能向上を可能にしている例からも伺える。

【0006】本発明は、従来技術の有するこのような問題点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、ころ端面が外輪と内輪のいずれか一方若しくは双方の銑部と転がり接触するものにおいて、ころ端面の面取り部（チャンファ）と平面部との交点位置と、外輪・内輪の銑面と研削用逃げ部との交点位置との位置関係を調整することにより接触部の耐焼き付き性能を向上せしめたころ軸受を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために本発明がなした技術的手段は、ころ端面の面取り部と平面部との交点位置が、銑面と研削用逃げ部との交点位置よりも、外輪銑部では半径方向小径側が同位置で、内輪銑部では半径方向大径側が同位置としたことである。

【0008】上記ころ軸受において、少なくとも外輪と内輪のいずれか一方若しくは双方における銑面と研削用逃げ部との交点位置が、ころ軌動面と転がり接触する外輪若しくは内輪の軌道面径と、外輪銑部では同径が大径側、内輪銑部では同径が小径側になるものとした。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明転がり輪の一実施形態を図に基づいて説明する。図面は、外輪1と、内輪2と、外輪1と内輪2の間に多数組み込まれる円筒ころ5と、該ころ5等を間隔に案内保持する保持器6とから構成されている円筒ころ軸受で、基本的構造を周知の円筒ころ軸受と同一とするものである。図面は、NタイプとNUタイプを代表例として説明するが、本発明はころ端面5bが外輪1と内輪2のいずれか一方若しくは双方の銑部3と転がり接触するころ軸受全般において適用可能で、特に図示例に限定解釈されるものではない。なお、本実施例では、円筒ころ軸受について説明するが、当然、円錐ころ軸受における内輪大銑部とこの関係についても同様なことが言えるのは言うまでもない。

【0010】外輪1と内輪2のいずれか一方若しくは双方は、両端部若しくは一端部に銑部3を有し、該銑部3に転がり接触するころ5の端面5bの面取り部5cと、平面部5dとの交点位置A（点交高さB）が、銑面3aと研削用逃げ部4の交点位置C（銑面逃げ高さD）よりも、外輪銑部3では半径方向小径側が同位置で、内輪銑部3では半径方向大径側が同位置となるよう設計す

(3)

る。すなわち、ころ交点高さBが銑面逃げ高さDよりも高く設定される。ころ交点高さBが銑面逃げ高さDよりも高く設定されるものであれば、ころ交点高さBと銑面逃げ高さDは特に限定されることなく本発明の範囲内で任意に設定される。また、銑開き角 $(\theta)$ も任意である。

【0011】また、上記構成と共に、次の構成を加えることも本発明の範囲内である。外輪1と内輪2のいずれか一方若しくは双方における銑面3aと研削用逃げ部4との交点位置C(銑面逃げ高さD)が、ころ軌動面(外径面)5aと転がって接触する外輪1若しくは内輪2の軌道面1a、1b径と、外輪銑部3では同径か大径側、内輪銑部3では同径か小径側になるものとする。

【0012】

【実施例】【実施例1】試験軸受として、外輪1は両端に銑部3・3を有し、内輪2は一端に銑部3を有するNJタイプの円筒ころ軸受で、外輪1・内輪2(逃げ部4を共通)および保持器6については、図2に示す実施例1および図3に示す比較例共に共通にした。ころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cと平面部5dとの交点位置Aが、外輪1および内輪2の銑部3aと研削用逃げ部4との交点位置Cよりも、外輪銑部3では、半径方向小径側で、内輪銑部3では、半径方向大径側で摺接するもの(実施例1)と、銑面3aとの接触位置をころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cと平面部5dとの交点位置Aが、外輪1および内輪2の銑部3aと研削用逃げ部4との交点位置よりも、外輪銑部3では、半径方向大径側で、内輪銑部3では、半径方向小径側で摺接するもの(比較例)について、下記条件の下に接触位置での影響を確認するために回転評価試験を行なった。

【0013】〈条件〉

試験軸受 NJ 308  
回転数 0-8000min<sup>-1</sup>  
アキシアル荷重 392N  
ラジアル荷重 9800N  
油浴潤滑 VG68  
外・内輪銑面研削逃げ高さ 0.6mm(内・外輪共通)

(実施例1)

ころ端面の面取り部(チャンファ)と平面部の交点高さ位置 0.8mm

(比較例)

ころ端面の面取り部(チャンファ)と平面部の交点高さ位置 0.4mm

【0014】〈結果〉実施例1のように、銑面3aとの接触位置をころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cと平面部5dとの交点位置Aが、外輪1および内輪2の銑部3aと研削用逃げ部4との交点位置Cよりも、外輪銑部3では、半径方向同じ小さい側で、内輪銑部3では、半径方向同じ大きい側で摺接するころ5(ころ交

4

点高さB:0.8mm、1.2個)を使うと、温度上昇は低く抑える事が出来るが、比較例のように、ころ交点高さBが0.4mmのころ5を使うと極端に温度が上がる。その結果を図4に示す。

【0015】すなわち、図2に示す実施例1において、銑面3aところ端面5bが接触する位置を見ると、ころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cと平面部5dとの交点位置Aが、外輪1および内輪2の銑部3aと研削用逃げ部4との交点位置Cよりも、外輪銑部3では、半径方向小さい側で、内輪銑部3では、半径方向大きい側で摺接すると(図2)、接触位置を挟んで半径方向小さい側では、銑面3aは、ある開き角度で接近しており、反対側(半径方向大きい側)は、銑面3aの開き角度 $\theta$ ところ5の面取り部(チャンファ)5cのRとの相対すきまで接近するため、すきまが小さい部分では潤滑油を接触部に引きずり込み易く(くさび効果)なり、その結果油膜形成が確実にでき耐焼付き性能を向上させることが出来ると考えられる。なお、外輪銑部3・内輪銑部3共に、ころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cと平面部5bとの交点位置Aと、外輪1および内輪2の銑部3aと研削用逃げ部4との交点位置Cとが半径方向同じ位置で摺接する場合も同様に油膜形成が確実にでき耐焼付き性能を向上させることが出来る

【0016】一方、図3に示す比較例において、銑面3aところ端面5bが接触する位置を見ると、ころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cと平面部5dとの交点位置Aが、外輪1および内輪2の銑部3aと研削用逃げ部4との交点位置Cよりも、外輪銑部3では、半径方向大きい側で、内輪銑部3では半径方向小さい側で摺接すると(図3)、接触位置を挟んで半径方向大きい側では、銑面3aは、ある開き角度 $\theta$ で接近するが、反対側は(半径方向大きい側)銑部3の研削用逃げ部4が、ころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cのRには関係なく極端にすきまが増大する為、潤滑油を接触部に引きずり込める事が困難となり、その結果油膜形成が難しくなる分確実に耐焼付き性能を低下させると考えられる。

【0017】【実施例2】図5に示すような外輪1に銑部3を有し、内輪2には銑部3を有しないNJタイプの円筒ころ軸受の外輪銑面3aと研削用逃げ部4との交点位置Cを、ころ軌動面(外径面)5aと転がって接触する外輪軌道面1b径と同径になる様に研削逃げ部4を設けたものに、ころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cと平面部5dの交点高さBが、実施例1で使用した0.4mmのころ5を用い(図6)、その影響を確認した。その幾何学的関係を図7に示す。

【0018】(条件)

試験軸受 NU 308  
回転数 0-8000min<sup>-1</sup>  
アキシアル荷重 392N

(4)

5  
ラジアル荷重<sup>1)</sup> 9°8 0 0 N  
油浴潤滑 VG 6 8  
外・内輪跨面研削逃げ高さ 0 mm (内・外輪共通)  
こゝ端面の面取り部 (チャンファ) と平面部の交点高さ  
位置 0.4 mm

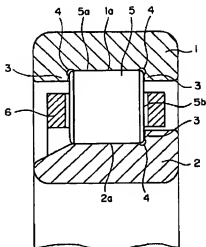
【10019】結果実施例1では、ころ5の端面5bの面取り部(チャンファ)5cと平面部5dの交点高さBが0.4mmのもの、同文点高さBが0.8mmのころに比べ、温度上昇は高かったが、本実施例で、銕部3と交点となる逃げ部高さをころ転動面(外端面)5aと転がり接触する外軌道面1を1:2aの径勾にすることによって、ころ端面5bの面取り部(チャンファ)5cが小さく出来、面取り部(チャンファ)5cところ端面(平面部5d)の交点位置A(交点高さB)が小さく出来る(外軌道径に近づく)。その結果、ころ5と銕部3との滑り摩擦を軽減でき、それによって温度上昇が抑えられることが分かる。

【0020】

【発明の効果】本発明は、こちらが外輪もしくは内輪の轆節と転がり接触する位置において、ころ端部面のチャップラと転がりとの交点位置が、外輪および内輪轆節と研削逃げ節との交点位置より、外輪轆節では、半径方向同じく小さい側で、内輪轆節では、半径方向同じく大きい側で転がりすることによって、転がり接触部におけるころ面内へ油膜を確実に形成させ付き着け防止または低減出来る。また、ころ面と轆節の接触位置をころ転動面（外唇面）と転がり接触する内・外輪軌道面近辺に移し出来ることにより、滑り摩擦を軽減でき、軸受温度上昇を抑える事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【图 1】



6

【図 1】 本発明ころ軸受の一実施例を示す断面図。

【図2】実施例1におけるころ端面と鋳部との幾何学的接触関係を示す図。

【図3】比較例におけるころ端面と鍔部との幾何学的接触関係を示す図。

【図4】実施例1と比較例とにおけるころ端面と鍍部との接触位置による影響を確認した試験結果を示す図。

【図5】本発明ころ軸受の他の実施例を示す断面図。

【図6】実施例2におけるころ端面と鍔部との幾何学的  
10 接触関係を示す図。

【図7】実施例2におけるころ端面と鋳部との接触位置による影響を確認した試験結果を示す図。

【図8】従来技術を示す断面図。

【図9】従来技術の他の形態を示す断面図。

【図 10】従来技術の他の形態を示す断面図。

【図 1 1】従来技術の他の形態を示す断面図。

【符号の説明】

1: 外輪

2: 内輪

3 : 鐸部

#### 4：研削用逃げ部

5 : ころ

5 b : 端面

5 c : 面取り部 (チャンファ)

5 d : 平面部

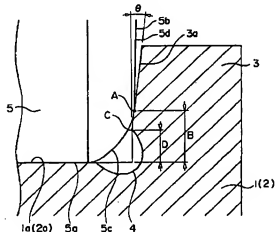
A: 面取り部と平面部の交点位置

B: ころ交点高さ

C: 銑部と研削用逃げ部の交点位置

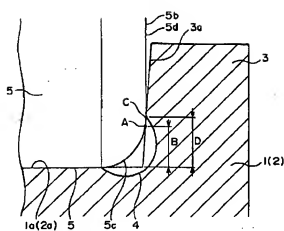
D: 逃げ部高さ

【图 2】

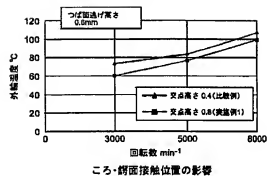


(5)

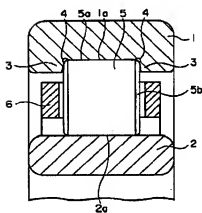
【図3】



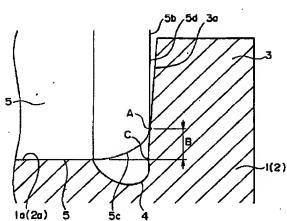
【図4】



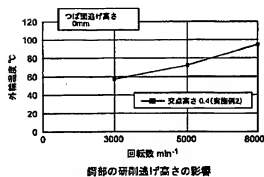
【図5】



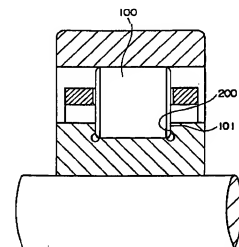
【図6】



【図7】

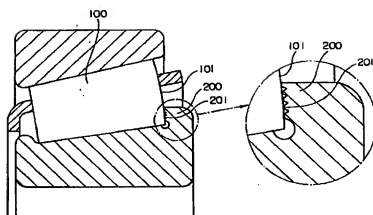


【図8】

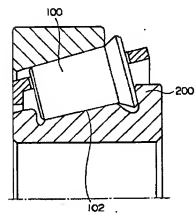


(6)

【図9】



【図10】



【図11】

